Efecto de las dietas suplementadas con algas en las propiedades organolépticas en filetes de rodaballo

Alma Hernández de Rojas[a], M. del Carmen Castro[a], M. Isabel Sáez Casado[b], F. Javier Alarcón López[b], Xabier Moreno-Ventas[c], Cristina Rodríguez[d]

[a] CN Instituto Español de Oceanografía – CSIC. C.O. de Gijón. Avda. Príncipe de Asturias 70bis, 33212 Gijón, Asturias, España. alma.hernandez@ieo.csic.es

[b] Ceimar - Universidad de Almería. Departamento de Biología y Geología. Ctra. Sacramento s/n La Cañada de San Urbano, 04120 Almería, España

[c] Universidad de Cantabria. Departamento de Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente. Avda. Los Castros 44, 39005, Santander, España

[d] Instituto Español de Oceanografía – CSIC. C.O. de Santander, Planta de Cultivo "El Bocal". Barrio Corbanera s/n, 39012, Monte. Santander-Cantabria, España.

INTRODUCCIÓN

- La optimización en la alimentación de los peces de cultivo es un paso clave para la sostenibilidad económica de la acuicultura, especialmente en lo que se refiere a especies carnívoras. El uso de ingredientes derivados de vegetales puede contribuir a esa sostenibilidad, disminuyendo al mismo tiempo los costes de producción mediante la reducción del uso de aceites y harinas de pescado en la fabricación de los piensos. Sin embargo, estas modificaciones en la composición de los piensos de los animales pueden dar lugar a una alteración de las cualidades organolépticas de sus productos destinados a consumo que produzcan un rechazo por parte del consumidor final.
- En el presente trabajo se estudió la capacidad de piensos con un 5% de harinas procedentes de la macroalga *Ulva rigida* y de un consorcio de microalgas de alterar las propiedades organolépticas de los filetes de rodaballo cuando se cultivan hasta tamaño comercial.

MATERIALES Y MÉTODOS

- **Experimentación**. Se emplearon 300 ejemplares de rodaballo procedentes del Instituto Galego de Formación en Acuicultura (IGAFA), con un peso y talla iniciales de 317,20 ± 56,90 g y 25,29 ± 1,35 cm respectivamente hasta alcanzar un peso y talla finales de 1.186,44 ±240,79 g y 36,58 ± 2.,10 cm, después de los 6 meses de experimentación. El cultivo se realizó en las instalaciones de la planta de cultivos El Bocal, del Instituto Español de Oceanografía (C.O. de Santander). Durante los 6 meses del ensayo se emplearon 4 tipos de dietas, que fueron elaboradas en la Universidad de Almería. Estas dietas fueron: **CTC** (dieta control de pienso comercial), **CT** (dieta control experimental), **M5** (dieta experimental con microalgas al 5%) y **U5** (dieta experimental con macroalga al 5%). El cultivo se realizó por triplicado, en caudal abierto (6 renovaciones diarias), aireación moderada, temperatura ambiente (18,4 ± 1,2 ºC) y fotoperiodo 16:8. Los rodaballos se alimentaron dos veces al día de forma manual, 6 días/semana. y 5 ejemplares de cada tanque fueron sacrificados y congelados a -20ºC hasta su análisis.
- **Análisis descriptivo cuantitativo y pruebas discriminante triangular**. En el análisis descriptivo cuantitativo se realizó según la norma ISO 1132:2021 y se determinaron los siguientes atributos en una escala no estructurada del 1 al 9: **Apariencia** (color, brillo), **Olor** (intensidad de olor, olor terroso), **Textura** (jugosidad, gelatina en boca, consistencia), **Aroma** (aroma a grasa, aroma terroso) y **persistencia en boca**. Las pruebas triangulares discriminatorias se realizaron siguiendo la norma ISO 4120:2021.
- **Análisis estadístico**. Las diferencias estadísticas en el análisis descriptivo cuantitativo se determinaron mediante la aplicación de los estadísticos robustos de Wekch y Lincon (WRS package, R Core Team, 2022). En el caso de la prueba triangular discriminatoria las diferencias significativas se calcularon con el método indicado en la norma ISO 4120:2021 (Figura 2B). El nivel de significación se definió a un nivel de $p < 0,05$.

RESULTADOS

- El análisis sensorial descriptivo cuantitativo solamente encontró diferencia significativa en el atributo brillo entre las muestras procedes de los animales alimentados con las dietas CT y M5, siendo mayor en los filetes procedentes de los peces alimentados con la dieta M5 (Figura 1). Este aumento del brillo es una cualidad positiva y aceptada por el consumidor, puesto que es interpretada como sinónimo de frescura, por lo que podría considerarse como un atributo positivo (Roth *et al*., 2007).
- Los resultados de la prueba discriminante triangular (Figura 2) no mostraron diferencias significativas entre las diferentes dietas a un nivel p-valor < 0,05.

CONCLUSIONES

- Podemos concluir que, la inclusión de micro y macroalgas al 5% en las dietas para el engorde de rodaballo solo modifican el atributo brillo, siendo mayor en los procedentes de animales alimentados con dietas suplementadas con microalgas.
- Los datos obtenidos son análogos a los obtenidos por Imsland *et al*. (2016) y Árnason *et al*. (2018), que solamente encontraron pequeñas diferencias en las características de los rodaballos cultivados con piensos en los que las proteínas de pescado han sido sustituidas por proteínas vegetales.
- Estos resultados preliminares pueden completarse con los obtenidos tras la determinación de diferentes parámetros relacionados con la calidad organoléptica objetiva (análisis del perfil de textura, capacidad de retención de agua, pH, color de la piel), así como de calidad bromatológica (contenido en proteína, lípidos y perfil de ácidos grasos) y nivel de oxidación lipídica del filete, con el fin de determinar si la inclusión de aditivos basados en algas en dietas de finalización tienen un efecto inmediato en la calidad del filete de rodaballo congelado (Sáez *et al*., 2022).

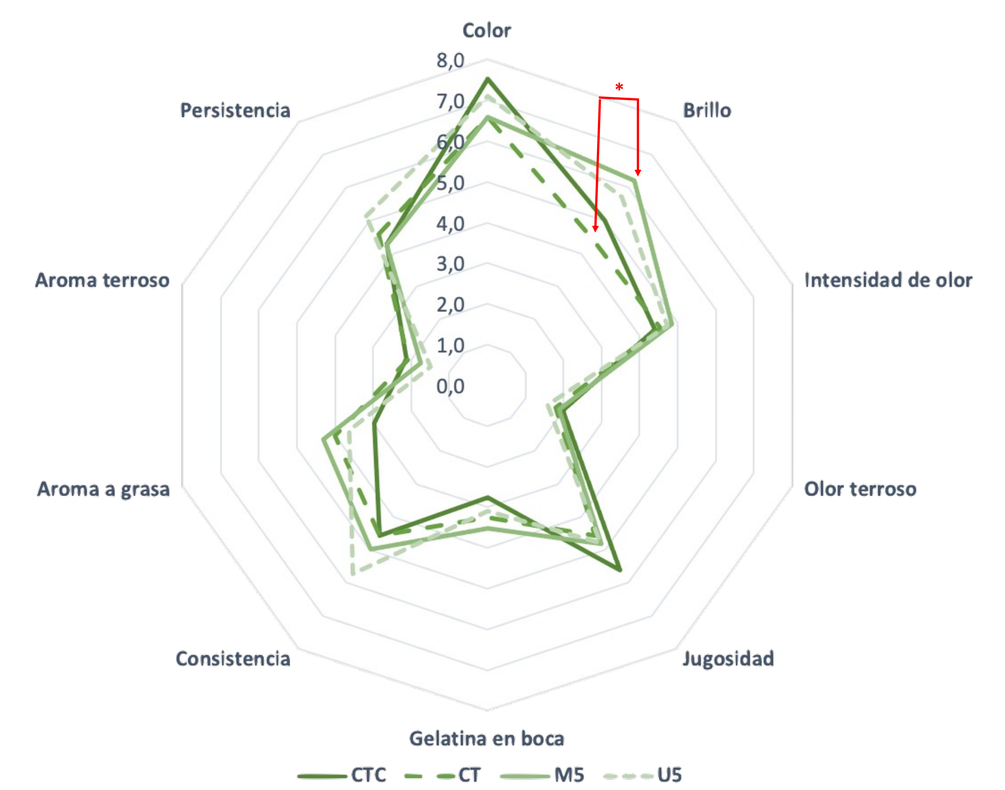
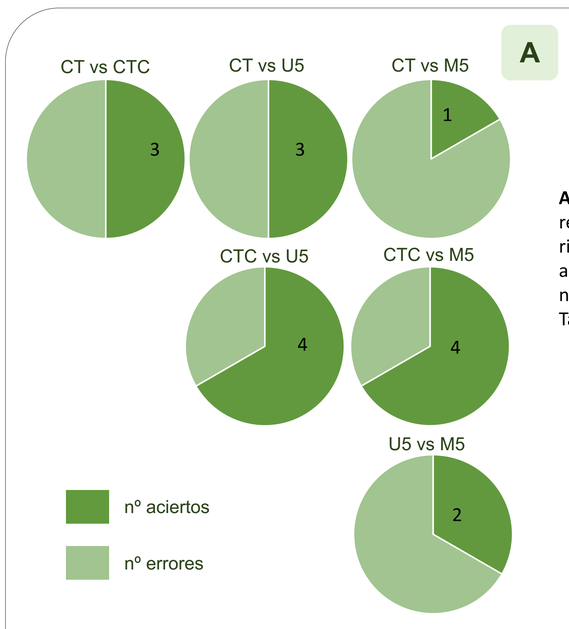


Figura 1. Valores medios de los diferentes atributos evaluados en la prueba de análisis sensorial. Escala de valores: 1-9.



B

ISO 4120:2021
Anexo A
(normativa)

Tablas

A.1. Los valores dados en la Tabla A.1. son el número mínimo de respuestas correctas necesarias para una significancia a un nivel de riesgo α dado (columna) para el correspondiente número de asesores n (fila). Se rechaza la aceptación de "no diferencia" si el número de respuestas correctas es mayor o igual que el valor de la Tabla A.1.

Tabla A.1. – Mínimo número de respuestas correctas necesarias para concluir que existe una diferencia perceptible basada en test triangular

n	α				
	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
6	4	5	5	6	---
7	4	5	5	6	7
8	5	5	6	7	8

Figura 2. Número de aciertos en la prueba triangular discriminatorio para cada pareja de dietas comparadas, para n = 6 (**A**). Tabla A.1. del Anexo A de la norma ISO 4120:2021 para calcular el número mínimo de respuestas correctas necesarias para concluir que existe una diferencia significativa (α) entre las dietas comparadas. En nuestro caso (n = 6) para un $\alpha \leq 0,05$ el nº aciertos ≥ 5 (**B**).

BIBLIOGRAFÍA

Árnason, J., A.K.D. Imsland, T. Helmig, S. Gunnarsson y G.Ö. Kristijánsson. 2018. Fishmeal replacement by mixed plant proteins and effect on growth and sensory attributes in on-growing turbot. Aquaculture Nutrition, 24: 1041-1047.

EUMOFA (2022). COVID-19 Impacts on farmed species: focus on turbot and caviar. Publications office of the European Union. Luxembourg: 49 pp.

Imsland, A.K.D., T. Herlmig., G. Ö. Kristjánsson y J. Árnason. 2016. Effect of fish protein replacement in diets for juvenile turbot Scophthalmus maximus. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 16: 267-273.

R Core Team. 2022. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. https://www.R-project.org/

Roth, B., R. Schelvis-Smit, L. Stien, A. Foss y R. Nortvedt. 2007. Exsanguination of turbot and the effect on fillet quality measured mechanically, by sensory evaluation, and with computer vision. Food Engineering and Physical Properties, 72(9): E525-E532.

Sáez, M., Galafat, A., Vizcaíno, A., Rodríguez, C., Hernández de Rojas, A., Alarcón, F. y Martínez, T. *2022*. Long-term effect of a short pulse of dietary supplementation with algae on the quality of turbot (*Scophthalmus maximus*) frozen fillets. Frontiers in Marine Science, 9, 1369

Entidades colaboradoras:

El presente trabajo se ha desarrollado en el marco del proyecto ALGADIET II que cuenta con la colaboración de la Fundación Biodiversidad, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través del Programa Pleamar, cofinanciado por el FEMP.